

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-211142

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月23日

F 16 F 15/02
E 04 H 9/026581-3J
7806-2E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 免震装置

⑯ 特 願 昭59-65866

⑰ 出 願 昭59(1984)4月4日

⑱ 発 明 者 近 藤 博 文 川崎市川崎区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

免 震 装 置

2. 特許請求の範囲

基礎上に、上面に免震されるべき機器または構造物が固定される架台を配置し、この架台と基礎との間にそれぞれ特定の方向に初期変形を与えるとともに、その復元を阻止するようにした積層ゴムを架台が基礎に対して相対運動を行なった場合に、それがせん断変形されるように設け、かつ架台の下面と基礎の上面の間に低摩擦部材を有する可動支持機構を設けたことを特徴とする免震装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は、機器または構造物に地震力を伝えないようにするための免震装置に関するものである。

〔従来技術とその問題点〕

従来技術の免震装置には、主として次の2つのタイプがある。

(a) 機器または構造物の基礎15上になめらかな定

盤を設置し、この上に下面が摩擦部材16によつて構成された架台を載置し、この架台の周囲に一端を基礎に固定した引張りコイルばねを連結して支持した免震装置(第1図)。

(b) 固定して配置された水平な台わく18の上に、コロまたはボールを介して長方形の架台を載置し、その各角部にL字形のばね接続治具19を台わく上に配置し、各治具の対向する端部を架台の各辺に沿つて配置された引張りばねによつてそれぞれ相互に連結し、台わくの上面には平常時の架台の位置に対応する位置に止め治具20を設け、これらの止め治具によつて引張りばねによつて相互に連結されたばね接続治具の相互の方へ移動を阻止するようにした免震装置(第2図)。

免震装置(a)では、架台と基礎との間の摩擦力を相対運動開始のトリガーとしているので、架台は地震終了後正常位置に復帰せずに静止する。従つて、特別な復帰作業を要する欠点を有している。一方、免震装置(b)では、主として引張りコイルばねの予引張力をトリガーに利用しているため、地

震終了後架台は正常位置に自動復帰する。しかし、4本の引張りコイルばねがループ状に連結されているので、万一そのうちの1本が破断した場合には4本全部が使用不能となり、免震性能に大きな影響を及ぼすおそれがある。また、両者とも引張りコイルばねを用いているので、設置現場においてコイルばねを装着するのに特別な治具および作業を要することになる。

〔発明の目的〕

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、免震装置の設置現場において組立てるのに特別な治具あるいは作業を必要とせず、地震終了後正常位置に自動復帰し、しかも、地震時においては、機器または構造物に作用する地震力を大幅に低減することができる信頼性の高い免震装置を提供することを目的としている。

〔発明の概要〕

本発明は、機器または構造物の基礎上に、容易に動くことができるように架台を水平に載置し、この架台の上に免震されるべき機器または構造物

が固定されるようにし、また、架台と基礎との間に、それぞれ特定の方向に初期変形を与えらるゝもにその復元を阻止するようにした積層ゴムを、地震力の作用によつて架台が基礎に対して相対運動を行なつた場合に、それがせん断変形されるように配置した免震装置である。

〔発明の効果〕

本発明による免震装置は、地震時における機器または構造物に作用する地震力を大幅に低減することができるばかりでなく、設置現場において組立てるのに特別な治具あるいは作業を必要とせず、また、地震終了後には架台が正常位置に自動復帰する等、秀れた効果を発揮するものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第5および6図に、本発明による免震装置の1実施例を示す。1は、機器または構造物の基礎上に固定された免震装置のベースであり、この上には、架台2が水平に置かれている。この架台2の

下面には、4組のボール3およびボールケース4が配置されており、また、ベース1上面には、4個のボール3のそれぞれ対応する位置に、ボール受板5が配置されている。6は、積層ゴムで、上端および下端に共に正方形の上フランジ7および下フランジ8を有している。この下フランジ8は、ベース1上面の四隅に固定され、上フランジ7は、その免震装置の外周に沿う2辺で、架台2の四隅に設けられた下向きつば状の係合部9に接している。積層ゴムは、予め荷重をかけておいた状態で、上フランジ7および下フランジ8において免震装置の中心に近い2辺に沿つて、それぞれ下向きおよび上向きに突出して固定された上止め治具10および下止め治具11が、互いに係合されている。

第7および8図は、上述の免震装置において、地震力を受けて架台2がベース1に対して相対的に変位している場合を表わしている。このような場合、変位する側にある積層ゴム6aは架台2から離れ、反対側にある積層ゴム6bは、その上フランジ7が架台2の係合部9に引張られることに

よつて変形し、復元力が生じるしくみになつてゐる。なお、この水平積層ゴム系の固有振動数を外力の振動数よりも小さくするように、積層ゴム6のせん断剛性を設定すれば、すぐれた免震効果を得ることができる。

第9図は、従来の積層ゴムを表わしており、ゴム板12と金属板13とがその面に垂直に重ね合わされている。第10図は、上述の実施例に使用されている積層ゴム6の予荷重を与える前の状態を表わしており、その軸があらかじめ傾けて重ね合わされている。第11図は、第10図の積層ゴム5に荷重を与えて軸をプレート面に垂直にした状態で、上フランジ6および下フランジ7に固定された上止め治具9および下止め治具10を、互いに係合させたものである。このような予荷重を与えた積層ゴムは、工場において製品化できるので、設置現場における組立て作業は、引張りコイルばねを採用した従来の免震装置に比べて簡単となる。

第12図は、上述の免震装置において、架台2をベース1に対して相対的に変位させたときの荷重

一変位線図を表わしている。図において、横軸は変位 X を、縦軸は荷重 P を、それぞれ表わすが、積層ゴム6をあらかじめ変位させることによつて生じた予荷重を F_0 、静止摩擦力を F_{fr} 、ボール3の上部の総質量を m とすると、入力加速度 A が

$$A > (F_0 + F_{fr}) / m$$

でないと架台2は動かないことになる。すなわち、この A の最小値がトリガー加速度になる。また、同図から、地震終了後架台2は自動的に元の正常位置にもどることがわかる。

第13および第14図は、上述の免震装置を複数個配置し、その上に大面積の床14を載置した一例である。

〔発明の他の実施例〕

第15および第16図に、本発明の他の実施例を示す。この実施例は、予荷重を与えた積層ゴムを、架台の周囲外側に配置したものである。

なお、架台の上に上下方向免震機構を装着すれば、3次元免震装置とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

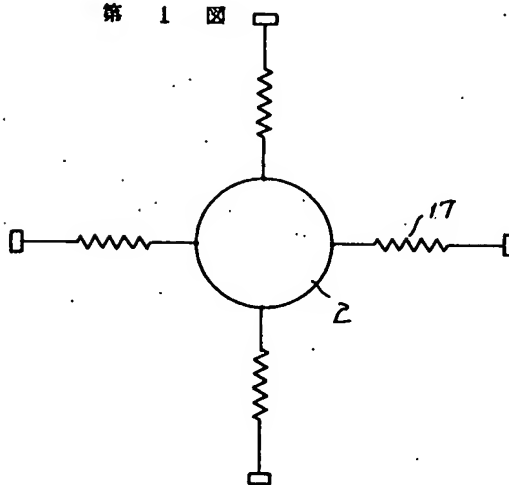
- | | |
|---------------|-------------|
| 9 … 係合部 | 10 … 上止め治具 |
| 11 … 下止め治具 | 12 … ゴム板 |
| 13 … 金属板 | 14 … 床 |
| 15 … 基礎 | 16 … 摩擦部材 |
| 17 … 引張りコイルばね | |
| 18 … 台わく | 19 … ばね接続治具 |
| 20 … 止め治具 | |

代理人 弁理士 則 近 憲 佑 (ほか1名)

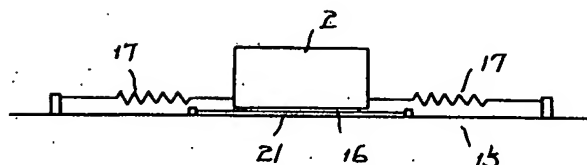
第1図および第2図は、従来の第1の免震装置の平面図および断面図、第3図および第4図は、従来の第2の免震装置の平面図および断面図、第5図および第6図は、本発明の1実施例の免震装置を示すもので、架台が正常位置にあるときの平面図および断面図、第7図および第8図は、同実施例において架台が基礎に対して相対的に変位しているときの平面図および断面図、第9図および第10図は、予荷重を与えてない積層ゴムの側面図、第11図は、予荷重を与えてある積層ゴムの側面図、第12図は、積層ゴムの予荷重および摩擦力並びに変位の関係を示す線図、第13図および第14図は、本発明の免震装置を免震ユニットとして作られた大面積の床免震装置の平面図および断面図、第15図および第16図は、本発明の他の実施例の平面図および断面図である。

- | | |
|------------|------------|
| 1 … ベース | 2 … 架台 |
| 3 … ボール | 4 … ボールケース |
| 5 … ボール受け板 | 6 … 積層ゴム |
| 7 … 上フランジ | 8 … 下フランジ |

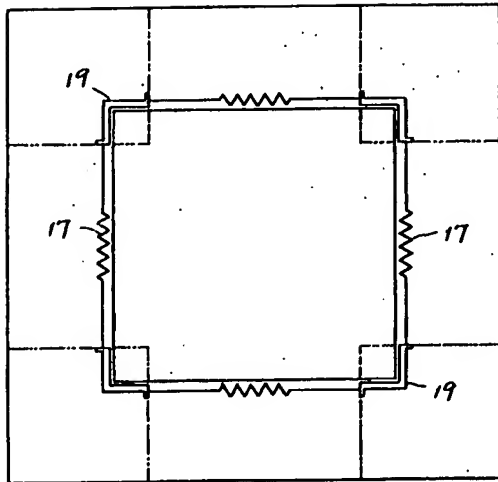
第 1 図



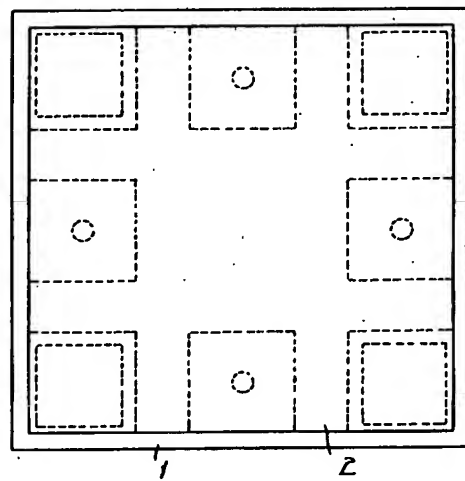
第 2 図



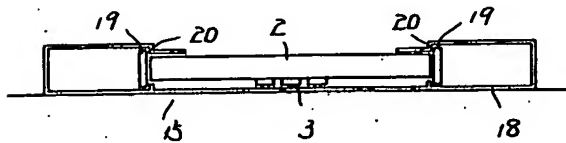
第 3 図



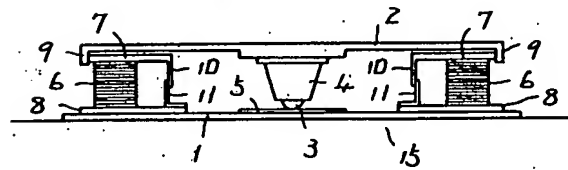
第 5 図



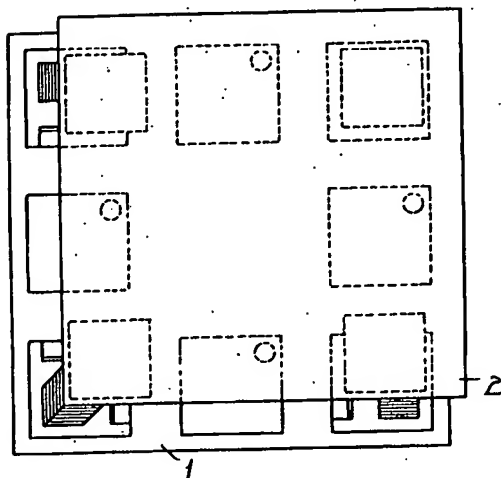
第 4 図



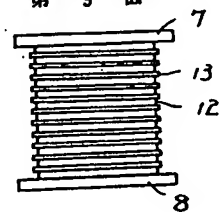
第 6 図



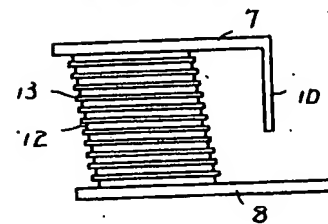
第 7 図



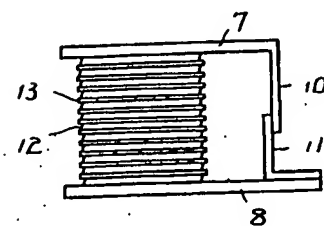
第 9 図



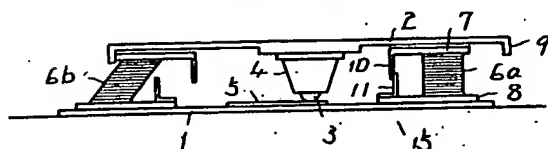
第 10 図



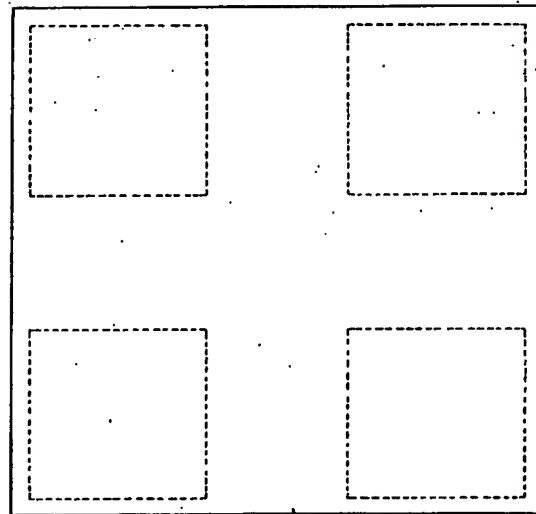
第 11 図



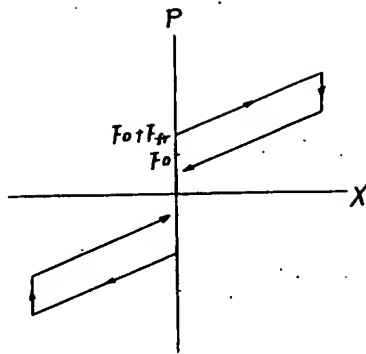
第 8 図



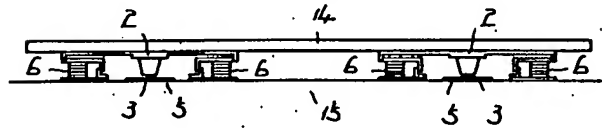
第 13 図



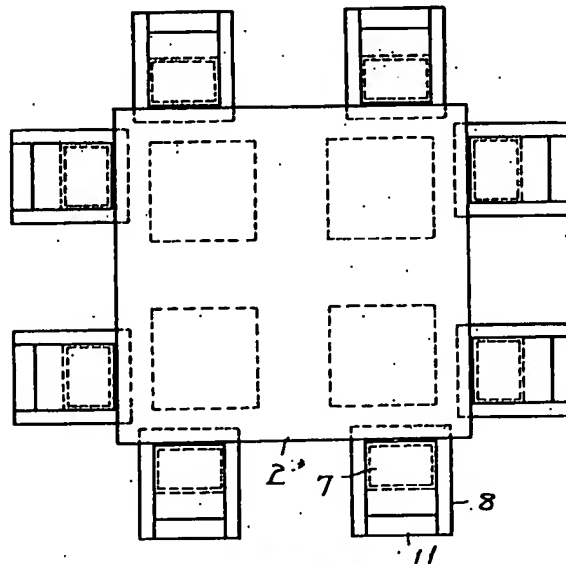
第 12 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図

